

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA**

**ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DA CARNE SUÍNA *IN NATURA*
COMERCIALIZADA EM FEIRAS LIVRES DA MICRORREGIÃO DO BREJO
PARAIBANO**

Clesio Morgado de Souza

**AREIA – PB
NOVEMBRO DE 2012**

CLESIO MORGADO DE SOUZA

**ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DA CARNE SUÍNA *IN NATURA*
COMERCIALIZADA EM FEIRAS LIVRES DA MICRORREGIÃO DO BREJO
PARAIBANO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Centro de Ciências
Agrárias, Universidade Federal da Paraíba
- UFPB, como pré-requisito para obtenção
do título de Zootecnista; área de
concentração: Microbiologia de
Alimentos.

LUDMILA DA PAZ GOMES DA SILVA

Prof^a. Dr^a. Departamento de Zootecnia/CCA/UFPB
Orientadora

SUZANA APARECIDA COSTA DE ARAÚJO

Prof^a. Dr^a. Dep. de Ciências Veterinárias/CCA/UFPB
Co-Orientadora

**AREIA – PB
NOVEMBRO DE 2012**

CLESIO MOGRADO DE SOUZA

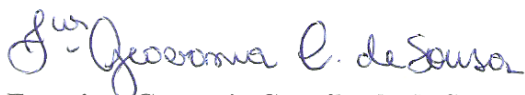
**ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DA CARNE SUÍNA *IN NATURA*
COMERCIALIZADA EM FEIRAS LIVRES DA MICRORREGIÃO DO BREJO
PARAIBANO**

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado pela comissão examinadora em: 12 de novembro de 2012.

Comissão Examinadora



Ludmila da Paz Gomes da Silva
Professora Dr^a. Dep. Zootecnia - CCA/UFPB
Orientadora e Presidente da Banca



Francisca Geovania Canafistula de Sousa
Msc e Doutoranda em Zootecnia - CCA/UFPB
1^a Examinadora



Danilo Tapcler Stipp
Professor Dr. Dep. de Ciências Veterinárias - CCA/UFPB
2^o Examinador

**AREIA – PB
NOVEMBRO DE 2012**

Ficha Catalográfica Elaborada na Seção de Processos Técnicos da
Biblioteca Setorial do CCA, UFPB, Campus II, Areia – PB.

S729a Souza, Clesio Morgado de.

Análise microbiológica da carne suína in natura comercializada em feiras livres da microrregião do Brejo paraibano. / Clesio Morgado de Souza. - Areia: UFPB/CCA, 2012.

36 f. : il.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Zootecnia) - Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2012.

Bibliografia.

Orientador (a): Ludmila da Paz Gomes da Silva.

Co-orientador (a): Suzana Aparecida Costa de Araújo.

1. Microbiologia de alimentos 2. Carne suína - comercialização 3. Carne suína – análise microbiológica. I. Silva, Ludmila da Paz Gomes da (Orientadora). II. Título.

UFPB/CCA

CDU: 579.67

DEDICO,

Aos meus pais,

Ana Morgado de Souza & Raimundo Barbosa de Souza.

Às minhas irmãs,

Ana Cláudia Morgado de Souza Santos & Erinalva Morgado de Souza.

Ao meu irmão,

Erasmo Morgado de Souza.

Aos meus sobrinhos,

*Alécia Paloma de Souza Silva, Wanderson Ezequiel de Souza Santos
& Wendel Gabriel Morgado de Souza Silva.*

Aos meus cunhados,

Edson Ferreira dos Santos & Valdeci Gama Nunes.

Aos meus avós,

Maria Madalena de Morgado (in memoria), Lídio Morgado (in memoria), Maria Isaltina Barbosa de Souza (in memoria), Alberto Barbosa de Souza (in memoria), Antônia Borges Gonçalves (in memoria), Euclides Gonçalves (in memoria).

À minha namorada,

Miriam da Silva Tavares.

Aos meus tios, tias, primos e primas.

Que Deus Vos Ilumine Sempre!

AGRADECIMENTOS

A Deus, criador e grande pai eterno.

Ao Centro de ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, pela oportunidade da realização do Curso de Graduação em Zootecnia.

Ao Departamento de Zootecnia, nas pessoas de todos os professores e servidores.

A Maria Vanda & Jurandir, pelo excelente trabalho prestado na secretaria do curso de Zootecnia.

As professoras Ludmila da Paz Gomes da Silva e Suzana Aparecida da Costa Araújo, pela orientação e co-orientação, respectivamente.

Ao CNPq, pelo auxílio financeiro.

Ao professor Dr. Celso José Bruno de Oliveira, pelo apoio na concessão de equipamentos e matérias para realização da pesquisa.

A técnica de Laboratório de Medicina Veterinária Preventiva, Juliana Alves da Costa ribeiro Souza.

Aos estagiários Walter Henrique Cruz Pequeno, Régina Nobrega de Assis, Fábio Júnior, Fabiano, Jessica Pinheiro, Rosangela, Marcelo, Alex, Gisele Alves e demais.

Aos meus amigos, irmãos e companheiros de todas as horas: Silvaney dos Santos Araújo, Sansão de Paula Homem Neto, Giullyann de Oliveira Salviano, Thiago Belo da Silva, Guilherme Souza Lima, Gilmar Lopes de Almeida, José Fagundes, Rudley da Silva Almeida, Salvador Santana Silva Júnior, Ricardo Loiola da Maceno, Cesar Conceição, e demais.

A todos meus colegas da turma de Zootecnia 2008.1.

A todos os funcionários e servidores do Restaurante Universitário, da Biblioteca e do Alojamento Estudantil, em especial Ronaldo dos Santos.

A todos meus colegas do alojamento “Bloco C”.

A todos que de alguma forma, direta ou indiretamente, contribuíram para realização do curso de Graduação em Zootecnia.

Meu muito obrigado!

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	viii
LISTA DE FIGURAS	ix
RESUMO	x
ABSTRACT	xi
1. INTRODUÇÃO	12
2. OBJETIVO	13
3. REVISÃO DE LITERATURA	14
3.1. Feiras livres	14
3.2. Consumo de carnes x risco de contaminação microbiológica	15
3.3. Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs)	16
3.4. Microrganismos indicadores de contaminação	18
4. METODOLOGIA	19
4.1. Obtenção das Amostras	19
4.2. Preparo das Amostras	21
4.3. Contagem Total de Bactérias Aeróbias Mesófilas (UFC/g)	22
4.4. Contagem de Coliformes Totais e Coliformes Termotolerantes (NMP/g)	22
4.5. Identificação de <i>Staphylococcus</i> spp. (presença ou ausência)	23
4.6. Identificação de <i>Salmonella</i> spp (presença ou ausência)	23
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
6. CONCLUSÃO	30
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31

LISTA DE TABELAS

	Páginas
Tabela 1 - Contagem de bactérias aeróbias mesófilas (CBAM), coliformes totais e termotolerantes (CTT), pesquisa de <i>Staphylococcus</i> spp. e <i>Salmonella</i> ssp. em carnes suína <i>in natura</i> comercializadas em feiras livres das cidades da microrregião do Brejo Paraibano.....	25

LISTA DE FIGURAS

	Páginas
Figura 1 – (a) Mapa de localização da microrregião do Brejo Paraibano; (b) e (c) carnes suína <i>in natura</i> expostas para comercialização na feira livre na cidade de Borborema, PB.....	20
Figura 2 – Número mais provável (NMP/g) de coliformes totais e termotolerantes nas carcaças de carne suína <i>in natura</i> comercializada nas feiras livres da microrregião do Brejo Paraibano.....	26
Figura 3 – Identificação de presença ou ausência de <i>Salmonella</i> spp. em carcaças de carne suína <i>in natura</i> comercializada nas feiras livres da microrregião do Brejo Paraibano.....	27
Figura 4 – Contagem padrão de bactérias aeróbias mesófilas (UFC/g) presentes em carcaças de carne suína <i>in natura</i> comercializada nas feiras livres da microrregião do Brejo Paraibano.....	28

SOUZA, C. M. DE: Análise microbiológica da carne suína *in natura* comercializada em feiras livres da microrregião do Brejo Paraibano.

RESUMO

A carne e seus subprodutos são fontes de alimentos para a população humana em todo o mundo, no entanto a riqueza de sua composição química torna-a um importante meio para desenvolvimento e crescimento da maioria dos microrganismos. Assim, objetivou-se com esta pesquisa avaliar a qualidade e o nível de contaminação microbiológica da carne suína *in natura* comercializada em feiras livres da Microrregião do Brejo Paraibano: Areia, Alagoa Grande, Alagoa Nova, Pilões, Bananeiras, Borborema e Serraria. As amostras foram coletadas do músculo *Longissimus dorsi* de 19 carcaças suínas e acondicionadas em sacos plásticos estéreis, transportadas em isopor com gelo para o Laboratório de Medicina Veterinária preventiva do CCA/UFPB/Areia, nos meses de Julho a Setembro de 2012, para contagem de Coliformes Totais e Termotolerantes a 36°C (NMP/g), Contagem Total de Bactérias Aeróbias Mesófilas (UFC/g), *Staphylococcus* spp. e *Salmonella* ssp. (presença ou ausência). De acordo com os resultados obtidos constatou-se que todas as amostras, exceto o controle, apresentavam elevados índices de contaminação pelos patógenos avaliados, 17 (89,47%) das carcaças mostraram-se contaminadas com *Staphylococcus* spp., 11 (57,89%) apresentavam-se com contaminação acima ou nos limites similares preconizados pela legislação brasileira para Coliformes Totais e Termotolerantes. Todas as amostras foram identificadas com contaminação por Bactérias Aeróbias Mesófilas, sendo encontrados índices de $< 2,5 \times 10^1$ UFC/g à $> 2,5 \times 10^7$ UFC/g, mínimo e máximo, respectivamente, estando 18 (94,74%) das carcaças analisadas com valores acima de 10^4 UFC/g, sendo que 8 (42,11%) foram identificadas com contagens iguais ou superiores a $1,4 \times 10^6$ UFC/g de carne. Na identificação de *Salmonella* spp. foi detectado a presença em 5 (26,32%) das carcaças estudadas. Assim, faz-se necessário uma maior fiscalização por parte dos órgãos responsáveis, bem como a realização de treinamentos e capacitações voltadas para os produtores e para os comerciantes que manipulam a carne suína desta microrregião.

PALAVRAS-CHAVE: consumo de carne, microbiologia, contaminação, microrganismo.

SOUZA, C. M. DE: Microbiological analysis of fresh pork sold in fairs free of micro region of Brejo Paraibano.

ABSTRACT

The meat and its byproducts are sources of food for the human population worldwide, however the richness of its chemical composition makes it an important tool for development and growth of most microorganisms. Thus, the aim of this research was to evaluate the quality and level of microbiological contamination of fresh pork sold in the street markets of Microregion Brejo: Areia, Alagoa Grande, Alagoa Nova, Pilões, Bananeiras, Borborema and Serraria. The samples were collected Longissimus muscle of 19 pig carcasses and packaged in sterile plastic bags, transported in cooler with ice to the Laboratory of Preventive Veterinary Medicine of the CCA / UFPB / Sand in the months of July to September 2012, to count total and fecal coliforms at 36 °C (NMP/g), Count Total Aerobic Bacteria mesophytic (UFC/g), *Staphylococcus* spp. and *Salmonella* spp. (Presence or absence). According to the results obtained it was found that all samples except the control, showed high levels of contamination by pathogens analyzed, 17 (89.47%) of the carcass shown to be contaminated with *Staphylococcus* spp.; 11 (57.89 %) presented with or contamination above the limits recommended by the Brazilian legislation similar for total and fecal coliforms. All samples were identified with contamination total mesophilic aerobic bacteria, and are found ratios $<2.5 \times 10^1$ UFC/g at $> 2.5 \times 10^7$ UFC/g, minimum and maximum, respectively, with 18 (94.74%) of the carcasses analyzed with values over 10^4 UFC/g, of which 8 (42.11%) were identified with scores equal or above 1.4×10^6 UFC/g of meat. The identification of *Salmonella* spp. presence was detected in 5 (26.32%) of carcasses studied. Thus, it is necessary to greater oversight by the responsible agencies, as well as conducting training and capacity building aimed at producers and traders who manipulate this micro pork.

Keywords: meat consumption, microbiological, contamination, microorganisms.

1. INTRODUÇÃO

A carne e seus derivados é a fonte de proteína animal mais consumida em todo o mundo, isso graças seu valor biológico em aminoácidos essenciais, vitaminas e minerais, bem como sua riqueza organoléptica. A carne suína, segundo a Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína (ABIEPCS), responde por cerca de 50% do consumo global de carnes, sendo Hong Kong, Taiwan, União Europeia e China, os países com consumo *per capita* mais elevado, 68,60, 42,30, 41,90 e 37,50kg, respectivamente. No entanto, no Brasil chega apenas a 15,1kg por habitante/ano (ABIEPCS, 2012).

Apesar do baixo consumo de carne suína, a suinocultura é uma atividade de grande relevância para o agronegócio brasileiro, uma vez que, é o terceiro maior setor produtivo de carne no país e ocupa o quarto lugar nas exportações de carne suína no mundo. Além disso, gera emprego e renda ao longo da cadeia produtiva (ABIEPCS, 2012).

Contudo, no Brasil, observa-se um cenário contrastante na produção de suínos, onde nas regiões Sul, Sudeste e Centro Oeste a suinocultura apresenta-se tecnificada e com altos índices de produtividade e nas regiões Norte e Nordeste, a atividade é rústica e de subsistência. Assim, a suinocultura brasileira não se restringe apenas a granjas com maior nível tecnológico, mas existem rebanhos com menor aporte de tecnologias, voltadas basicamente para o autoconsumo (SILVA FILHA, 2008).

Além dos baixos índices produtivos, a região Nordeste ainda responde por grande parte da produção informal de suínos do Brasil; possui baixo controle sanitário na produção e diversos problemas higiênico-sanitários durante a comercialização dos produtos. Segundo MARTINS et al. (2007), desde o abate dos animais até a sua comercialização em feiras livres, as carcaças passam por sérios riscos de contaminação, o que pode levar a redução no tempo de vida de prateleira, ou ainda, ser fonte de toxinfecções alimentares colocando em risco a saúde pública.

A contaminação microbiológica dos consumidores por alimentos está intimamente relacionada com a qualidade, abundância e disponibilidade dos produtos alimentícios para o ser humano, pois, a quantidade e variedade de produtos disponíveis no mercado oferece ao consumidor a oportunidade de ampla escolha (PELCZAR JÚNIOR et al., 1997; FORSYTHE et al., 2002).

Durante a manipulação como também no processamento os alimentos podem ser facilmente contaminados por microrganismos, e estes agentes em condições favoráveis, no alimento, se multiplicam rapidamente e são capazes de mudar as características físicas e químicas e podem deteriorá-lo em curto espaço de tempo (PELCZAR JÚNIOR et al., 1997).

No Brasil, particularmente, em feiras livres das pequenas cidades do interior do país, os perigos de contaminação microbiológica dos alimentos durante o abate e comercialização dos produtos são constantes, sendo frequente a observação da prática da venda de carnes abatidas clandestinamente, em condições precárias de transporte, armazenamento e manipulação, com carcaças expostas ao ambiente, sem refrigeração e com duvidosas condições de higiene do estabelecimento, colocando em risco a saúde do manipulador e consumidor dos produtos cárneos.

Assim, novas estratégias são necessárias para a avaliação e o gerenciamento dos riscos à segurança alimentar dos consumidores. A avaliação dos riscos microbiológicos é capaz de gerar resultados que permitem que mudanças no processamento, na distribuição e no consumo de alimentos sejam avaliadas de acordo com seus potenciais em provocar toxiinfecções alimentares (FORSYTHE et al., 2002).

Deste modo, faz-se necessário o conhecimento cada vez mais amplo sobre a qualidade da carne suína *in natura* oferecida aos consumidores, sendo a análise microbiológica uma das formas eficazes na identificação dos microrganismos indicadores, como: coliformes totais e termotolerantes, contagem de bactérias aeróbias mesófilas, identificação de *Staphylococcus* spp. e *Salmonella* spp.

2. OBJETIVO

Objetivou-se com este trabalho, diagnosticar a qualidade e o nível de contaminação microbiológica da carne suína *in natura* comercializada nas feiras livres da Microrregião do Brejo Paraibano, com ênfase na identificação dos principais agentes patológicos que afetam a segurança alimentar dos produtos.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Feiras livres

A feira livre é considerada um dos locais mais tradicionais de comercialização de alimentos a varejo, sendo uma forma de comércio móvel, com circulação dentro das áreas urbanas (GOMES et al., 2012).

Segundo CAPISTRANO et al. (2004), as feiras livres possuem caráter supletivo de abastecimento e citam que as mesmas são frequentadas, principalmente, pela parcela da população que já possui hábito de ir à feira, como donas-de-casa e idosos, que possuem tempo disponível ou que não possuem veículos próprios.

Para GOMES et al. (2012), esses locais se destacam pela comercialização de alimentos *in natura*, grande variedade de produtos e pela diversidade de preços. Em relação à qualidade das carnes, LEITÃO (2003), destaca que pode ser baseada em parâmetros de natureza higiênica ou sanitária e ressalta que na ausência desses parâmetros, os alimentos podem ser contaminados por agentes biológicos, físicos e químicos. Para FRITZEN et al. (2006), um dos fatores importantes referentes à qualidade da carne no local de venda é a higiene dos manipuladores, equipamentos e utensílios.

Em estudos realizados na feira livre do município de Catolé do Rocha, PB, GOMES et al. (2012) destacam que os poucos equipamentos utilizados na manipulação da carne são fracos, velhos e sem nenhuma higiene, sendo vários enferrujados, consequentemente, sem nenhuma capacidade de manter uma boa conservação da carne. Os autores mencionaram ainda, que são utilizados para conservar todos os tipos de carne sem nenhuma higiene.

Ao tecerem comentários GERMANO e GERMANO (2001), enfatizam que nas feiras livres, os alimentos de origem animal e seus produtos derivados, ficam expostos sob condições insalubres, sujeitos às ações diretas dos microrganismos patogênicos ou não, provenientes da contaminação do ambiente e poluição ambiental, como também de insetos, quando não estão adequadamente acondicionados ou embalados.

Tais condições de comercialização de alimentos de origem animal em feiras livres, expostos em barracas sem refrigeração, sem proteção e na presença de poeira e insetos

pode alterar a qualidade do produto (GOMES et al., 2012). Desta maneira, estes locais não condizem com as recomendações sanitárias para a manipulação de alimentos recomendados por BRASIL (1997), pois, faltam infraestrutura e capacitação dos comerciantes quanto às Boas Práticas de Fabricação/manipulação de Alimentos.

Desta forma, fica evidente que as condições de manipulação, armazenamento e distribuição nos locais de comercialização onde ocorreram as coletas são inadequadas justamente porque o foco comum nesse tipo de comércio é a carne *in natura*, o que demonstra um desacordo com a Resolução da Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (RDC) 275/2002 do Ministério da Saúde, que dispõe sobre o regulamento técnico com relação às condições higiênicas sanitárias e de boas práticas de fabricação (BPF) para estabelecimentos elaboradores/industrializadores de alimentos, bem como em relação à Portaria nº 304/96, que estabelece critérios para introdução de modificações nas atividades de distribuição e comercialização de carne bovina, bubalina, suína e avícola, visando à saúde do consumidor (BRASIL, 1997; 2002).

3.1. Consumo de carnes x risco de contaminação microbiológica

As carnes e demais produtos cárneos são importantes fontes de alimentos para a população humana em todo o mundo, isso, graças às suas excelentes características nutricionais dos níveis de proteína, vitamina, lipídios e minerais. No entanto, essa riqueza na composição química da carne torna-a um importante meio de cultura para a maioria dos microrganismos, sendo excelente substrato onde penetram, crescem e multiplicam numerosas espécies e variedades de bactérias, leveduras e bolores, capazes de produzir alterações no aspecto, no sabor, no cheiro e em outras qualidades dos alimentos (PELCZAR et al., 1981; JAY, 2005; MAGRO e KLEIN, 2006; ALMEIDA et al., 2010).

Produtos cárneos são, comumente, associados a algum tipo de enfermidade transmitida aos humanos. Por seu teor em nutrientes, por suas qualidades organolépticas e pela influência de certos fatores ambientais, a carne é o mais perecível de todos os alimentos. A carne suína, frequentemente, passa por contaminação microbiológica, cuja quantidade e tipos dependem, principalmente, das condições de higiene do local de abate do animal, dos

manipuladores, utensílios e das condições de processamento do produto (JAY, 2005; MAGRO e KLEIN, 2006; ALMEIDA et al., 2010).

Os fatores que determinam a alteração microbiana da carne fresca *in natura* são agrupados em fatores intrínsecos, de caráter físico, químico e bioquímico dos próprios alimentos (umidade, valor de pH, potencial de oxidação-redução, quantidade de nutrientes, constituintes antimicrobianos e estruturas biológicas) e ligados a fatores do meio ambiente, conhecidos como extrínsecos (temperatura de armazenamento, umidade relativa do ar, presença e concentração de gases no ambiente, presença e atividade de outros microrganismos e disponibilidade de oxigênio (BANDEIRA, 2004; JAY, 2005).

Diversos fatores de riscos como, falta de higiene na preparação do alimento, processamento e estocagem inadequados, além da contaminação cruzada entre produtos crus e processados, podem permitir que os microrganismos se multipliquem até atingirem doses infectantes nos produtos, que uma vez atingida, pode causar surtos de doenças alimentares e trazer implicações imprevisíveis para os consumidores (TONDO, 2002; SANTOS et al., 2002; COSTALUNGA e NADVORNY et al., 2004; CARMO et al., 2005; MOTIN, 2008; MÜRMANN et al., 2008).

Ao comentar sobre os riscos de contaminação dos alimentos, Black(2002), enfatiza que o manuseio dos alimentos, desde o sacrifício dos animais nos matadouros, até o consumo humano, proporciona muito mais oportunidades para que os alimentos fiquem contaminados com microrganismos. Desta forma, as práticas não higiênicas realizadas pelos manipuladores e condições insalubres de trabalho frequentemente conduzem à contaminação dos alimentos com patógenos. O armazenamento impróprio, os procedimentos de preparação doméstica e a refrigeração inadequada são umas das maiores fontes de intoxicação alimentar.

3.3. Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs)

Doença de origem alimentar pode se manifestar através de infecções resultantes da ingestão de alimento contaminado com microrganismos prejudiciais à saúde, como a *Salmonella* spp., assim como por intoxicações alimentares provocadas pela ingestão de matéria-prima contaminada com toxinas de microrganismos como *Staphylococcus aureus*, ou substâncias tóxicas, ou mesmo ocasionadas por toxiinfecções alimentares após a ingestão de

alimento contaminado com microrganismos que produzem toxinas, como o *Vibrio cholerae* (BRASIL, 2010).

As DTAs são causadas por agentes etiológicos, principalmente microrganismos, os quais penetram no organismo humano através da ingestão de água e alimentos contaminados (AMSON et al., 2006).

Dentre os principais perigos de contaminação, o perigo biológico (microrganismos patogênicos) é o que representa maior risco à inocuidade dos alimentos. Nesta categoria incluem-se as bactérias, fungos, vírus e parasitas patogênicos e toxinas microbianas. Muitos desses microrganismos ocorrem naturalmente no ambiente onde os alimentos são produzidos e muitas vezes esta contaminação está relacionada à manipulação dos alimentos por parte dos operadores e aos produtos crus contaminados que sejam utilizados como matéria-prima nas unidades de abate e comercialização (BAPTISTA e VENÂNCIO, 2003).

A contaminação biológica de alimentos é um problema de saúde pública no Brasil, assim como afeta o mundo todo, sendo as camadas menos favorecidas da população as mais afetadas pela contaminação alimentar, pelos hábitos culturais da alimentação e necessidade de optar por produtos com menor preço, geralmente de pior qualidade e maior contaminação (BALBANI e BUTUGAN, 2001).

Dados da Organização Mundial de Saúde (OMS) comprovam que as doenças de origem alimentar são consideradas o maior problema de saúde pública em todo o mundo, sendo os manipuladores referenciados como um dos principais veículos de contaminação, tendo em vista que sua participação chega a atingir até 26% das fontes contaminantes (OMS, 2001).

Segundo FORSYTHE et al (2002), apesar do progresso na medicina, na ciência e tecnologia de produção de alimentos, as enfermidades causadas por patógenos alimentares continuam apresentando problemas significativos para a saúde e para a economia, conforme informações da Secretaria de Vigilância em Saúde, do Ministério da Saúde, de 2000 a 2011 foram registrados, no Brasil, 8.663 surtos de DTAs, 163.425 pessoas doentes e 112 óbitos (BRASIL, 2011).

Outros casos de DTAs são subnotificados, uma vez que muitos microrganismos patogênicos presentes nos alimentos provocam sintomas brandos, levando a vítima à omissão de auxílio médico (COSTALUNGA e TONDO, 2002; FORSYTHE, 2002). Desta maneira, é

essencial que medidas apropriadas sejam tomadas para garantir a segurança e a estabilidade do produto durante toda a sua vida de prateleira (FORSYTHE et al., 2002).

3.4. Microrganismos indicadores de contaminação

Microrganismos indicadores são aqueles que, quando presentes num alimento, podem fornecer informações sobre ocorrência de contaminação de origem fecal, sobre a provável presença de patógenos ou sobre a deterioração potencial do alimento, além de poderem indicar condições sanitárias inadequadas durante o processamento, produção, transporte ou armazenamento. Coliformes totais, termotolerantes, *Staphylococcus* spp., *Salmonella* spp., dentre outros, são considerados microrganismos indicadores (FRANCO e LANDGRAF, 2005).

As bactérias do gênero *Salmonella* spp. ocorrem geralmente nos animais, especialmente nas aves e nossuínos, estando presente também nos seres humanos, alimentos e meio ambiente, podendo ser patogênica parahumanos e muitas espécies de animais (HOLT et al., 1994).

A espécie *Staphylococcus aureus* é um microrganismo muito conhecido pela sua patogenicidade ao homem e outros animais; foi estudado pela primeira vez por Denys em 1894, e posteriormente por Barber em 1914; somente em 1930 foi definitivamente demonstrada a capacidade de algumas cepas de *Staphylococcus aureus* causarem intoxicação por consumo de alimentos (JAY, 2005).

Os portadores e os manipuladores de alimentos infectados com *Staphylococcus aureus* são importantes fontes de contaminação dos alimentos (HOLT et al., 1994). Sendo assim, o aquecimento do alimento após sua manipulação torna-se relevante na prevenção de toxinfecções, contudo é importante destacar que a toxina de *S. aureus* é termoresistente. Por isso, os cuidados com a refrigeração devem ser tomados após o aquecimento, caso contrário, o microrganismo poderá multiplicar-se e produzir toxina (MOTTA et al., 2000).

Segundo SIQUEIRA (1995), a presença de *Staphylococcus aureus* nos alimentos é interpretada, em geral, como indicativo de contaminação a partir da pele, boca e das fossas nasais dos manipuladores de alimentos, bem como da limpeza e da sanitização inadequada dos materiais e equipamentos.

A intoxicação estafilocócica ocorre quando a doença é originada por toxinas produzida pelo *Staphylococcus aureus* liberada nos alimentos, portanto o agente causador não é a bactéria, mas suas toxinas, independente da ingestão simultânea de células vegetativas (NASCIMENTO et al., 1999).

Os coliformes fecais indicam contaminação de origem fecal recente no produto, sendo que a detecção de elevado número destas bactérias em um alimento, inclusive nos processados, é interpretada como possível presença de patógenos intestinais, visto que a população desse grupo é constituída de uma alta proporção de *Escherichia coli* (PARDI et al., 1993; MOTTA, et al., 2000).

As bactérias pertencentes ao grupo *Escherichia coli* são importantes causas de diarreia. A doença atinge pessoas de todas as faixas etárias, sendo considerado um dos principais agentes etiológicos da chamada "diarreia dos viajantes", acometendo indivíduos que se locomovem de áreas desenvolvidas para regiões com problemas de saneamento básico (FRANCO et al, 2008).

As bactérias aeróbias mesófilas são constituídas por espécies de *Enterobacteriaceae*, *Bacillus*, *Clostridium*, *Corynebacterium* e *Streptococcus*. A contagem padrão em placa (PCA) tem sido usada como indicador da qualidade higiênica dos alimentos, fornecendo também idéia sobre seu tempo útil de conservação (SILVA et al., 1997). Sua presença em grande número indica matéria-prima excessivamente contaminada, ocasionada por condições mínimas de higiene e condições inapropriadas de tempo/temperatura durante a produção ou conservação dos alimentos (SIQUEIRA, 1995).

4. METODOLOGIA

4.1. Obtenção das Amostras

Foram coletadas amostras de carne suína comercializada em feiras livres nos municípios da microrregião do Brejo Paraibano: Areia, Alagoa Grande, Alagoa Nova, Pilões, Bananeiras, Borborema e Serraria. Da mesma forma, como as carcaças estavam expostas para

os consumidores nos locais de comercialização, foram coletadas amostras e devidamente identificadas para as análises microbiológicas, fig. 1. As amostras da carne foram coletadas do músculo *Longissimus dorsi* de 19 carcaças, sendo 3 (três) amostras em cada cidade, com exceção de Borborema e Serraria, onde foram encontradas apenas 2 locais de vendas de carne suína em cada feira livre. Como amostra controle, foi coletada uma amostra de carne suína com registro no Serviço de Inspeção Federal (SIF), refrigerado, obtida em um estabelecimento comercial registrado e fiscalizado pelos órgãos competentes, na cidade de Campina Grande, PB.



Figura 1 – (a) Mapa de localização da microrregião do Brejo Paraibano; (b) e (c) carnes suína *in natura* expostas para comercialização na feira livre na cidade de Borborema, PB.

As coletas e análises foram realizadas entre os meses de Julho a Setembro de 2012, sendo as coletas sempre efetuadas pela manhã, entre 7:00h as 10:00h, nos horários de

maior movimentação dos consumidores nas feiras. As amostras foram acondicionadas em sacos plásticos de amostragem individuais, *Wydazip*[®], esterilizados e identificados. Entretanto, não houve identificação dos estabelecimentos comerciais com denominação, apenas foram utilizados algarismos numéricos, (Ex.: T1A1, T1A2, T1A3, T2A1, ... T8A1), onde, “T” representou a cidade e “A” a amostra. Em seguida, foram transportadas em caixas isotérmicas, com gelo, ao Laboratório de Medicina Veterinária Preventiva, do Hospital Veterinário, do Centro de Ciências Agrárias (CCA) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Areia, PB, para contagem de Coliformes Totais a 36°C (NMP/g), contagem de Coliformes Termotolerantes a 45,5°C (NMP/g), contagem total de Bactérias Aeróbias Mesófilas (UFC/g), pesquisa de *Staphylococcus* spp. (presença ou ausência) e *Salmonellas* spp. (presença ou ausência). As análises microbiológicas foram realizadas de acordo com recomendações oficiais do Manual de Microbiologia de Alimentos de Origem Animal e Água do Ministério da Agricultura (BRASIL, 2003), com exceção da análise de *Salmonella* spp. que seguiu-se pelo método ISO 6579 (2007) do Manual de Métodos de Análises Microbiológicas de Alimentos.

4.2. Preparo das Amostras

Para o preparo das amostras foram pesados $25 \pm 0,2$ g de carne, em seguida adicionados a um saco plástico hermético *Wydazip*[®] contendo 225 mL de água peptonada tamponada a 0,1%. Após esta etapa procedeu-se com a homogeneização por aproximadamente 60 segundos em “*stomacher*”. Esta foi a diluição 10^{-1} , em seguida procedeu-se com as diluições seriadas 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} e 10^{-5} adotando os mesmos procedimentos, porém em tubos de ensaio com tampa rosqueável, em volume total de 10 mL, sendo 9 mL de água peptonada tamponada a 0,1% + 1 mL da diluição seriada anterior. Estas diluições foram utilizadas para as análises de todos os microrganismos, exceto para a pesquisa de *salmonella* spp.

4.3. Contagem Total de Bactérias Aeróbias Mesófilas (UFC/g)

A inoculação em placas de Petri foi realizada por meio de semeadura de 1 mL de cada diluição seriada em placas estéreis. Adicionou-se cerca de 15 a 20 mL de Agar Contagem Placas fundido e mantido em banho-maria a 50°C. Em seguida foi homogeneizado o ágar com inóculo nas placas e deixadas solidificar em superfície plana e incubadas invertidas em estufa bacteriológica a $36 \pm 1^\circ\text{C}$ por 48 horas. A leitura foi realizada com auxílio do software ImageJ (Image Processing and Analysis in Java), utilizando-se imagens digitais em formato JPG, por meio de contagem de todas as colônias presentes em placas que continham entre 25 e 250 colônias.

4.4. Contagem de Coliformes Totais e Coliformes Termotolerantes (NMP/g)

A partir das diluições seriadas 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} e 10^{-5} foi inoculado 1 mL de cada diluição em tubos de ensaio com rosca contendo 5 mL de caldo Lauryl Tryptose Broth e tubos de Durham invertidos. Em seguida os tubos foram incubados em estufa bacteriológica a $36 \pm 1^\circ\text{C}$ por 24 a 48 horas. Os tubos que apresentaram-se com produção de gás e coloração turva foram submetidos simultaneamente as provas confirmatórias para Coliformes Totais e Coliformes Termotolerantes. Sendo assim, inoculou-se 1 mL da solução em tubos contendo 5 mL de caldo verde brilhante e incubados em estufa bacteriológica a $36 \pm 1^\circ\text{C}$ por 24 a 48 horas, para a pesquisa de Coliformes Totais. Para a pesquisa de Coliformes Termotolerantes, foi inoculado 1 mL da solução em tubos contendo 5 mL de caldo EC e incubados a $45,5 \pm 0,2^\circ\text{C}$, por 24 a 48 horas em banho-maria com circulação contínua de água. A presença de Coliformes Totais e Termotolerantes foi confirmada pela formação de gás (mínimo 1/10 do volume total do tubo de Durham) ou efervescência quando agitado sutilmente. A leitura de todos os testes foi realizada após 24 horas de incubação, porém, só foram válidos os resultados positivos. Os tubos que apresentaram resultado negativo foram reincubados por mais 24 horas.

4.5. Identificação de *Staphylococcus* spp. (presença ou ausência)

A partir das diluições descritas no subitem 4.2, com auxílio de alça de platina, foi espalhado o inóculo de cada diluição seriada sobre a superfície seca do Baird Parker Agar Base[®] em placa de Petri. As placas foram incubadas invertidas em estufa bacteriológica a $36 \pm 1^\circ\text{C}$, por 24 a 48 horas. As placas positivas foram submetidas a provas confirmatórias, sendo escolhidas colônias típicas (T): negras brilhantes com anel opaco, rodeadas por um halo claro, transparente e destacado sobre a opacidade do meio. Em cada placa foi selecionada uma única colônia “T” e submetida à provabioquímica de catalase e teste de Gram, sendo confirmada contaminação por *Staphylococcus* spp. nas amostras com reações Gram-positivo e reação de catalase positiva.

4.6. Identificação de *Salmonella* spp (presença ou ausência)

A partir da diluição inicial (10^{-1}), descrita no subitem 4.2, foram pipetados 10 mL da solução de cada amostra e transferidos para tubos de ensaio com tampa e incubados em banho-maria a $37 \pm 1^\circ\text{C}$ por 18 a 24 horas, esta foi a etapa de Pré-enriquecimento em Meio não Seletivo (PMNS). Após agitação cuidadosa, foi inoculado 0,1 mL da solução PMNS em tubos de ensaio com rosca contendo 10 mL do Caldo Rappaport Vassiliadis e incubados a $41,5 \pm 0,5^\circ\text{C}$. Em seguida procedeu-se com a inoculação de 1 mL da solução pré-enriquecida em tubos de ensaio contendo 10 mL de Caldo Tetratona e incubados a $37 \pm 1^\circ\text{C}$. Todos os tubos foram incubados em banho-maria, com circulação contínua de água, por 24 a 30 horas. A partir dos caldos seletivos de enriquecimento, foram repicados sobre a superfície previamente seca das placas com cada meio sólido seletivo (Xylose-Lysine Deoxycholate Agar – XLD[®] e Bismuth Sulphit Agar[®]), estriando com auxílio de alça de platina, de forma a se obter colônias isoladas. Dessa forma foram obtidas 2 placas do primeiro meio seletivo (XLD), uma originária do caldo Rappaport Vassiliadis e outra originária do caldo Tetratona e 2 placas do segundo meio seletivo Sulfito de Bismuto obtidas do mesmo modo. Todas as placas com os meios seletivos foram incubadas, invertidas, em estufa bacteriológica, a $37 \pm 1^\circ\text{C}$ por 18 a 24 horas. Foram selecionadas colônias características de *Salmonella* spp. nas placas com

meios seletivos e realizadas as seguintes provas bioquímicas: Urease, Tríplice Açúcar Ferro (TSI) e ágar Lisina Ferro (LIA). Os tubos foram incubados, em estufa bacteriológica, a $37 \pm 1^\circ\text{C}$ por 24 a 30 horas. Em seguida foram realizadas as leituras dos tubos e anotados os resultados bem como a respectiva amostra.

Os resultados coletados foram tabulados e interpretados usando análise estatística descritiva e distribuição de frequência, em seguida apresentados em porcentagem.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos nas análises microbiológicas foram comparados com valores preconizados pela legislação brasileira, descrito na Instrução Normativa nº 12 de 02 de janeiro de 2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA (BRASIL, 2001).

Na tabela 1 estão expressos os dados para coliformes totais e termotolerantes (NMP/g), bactérias aeróbias mesófilas (UFC/g), *Staphylococcus* spp.(presença ou ausência) e *Salmonella* spp. (presença ou ausência) encontrados nas amostras de carnes pesquisadas.

Dos resultados obtidos, verificou-se que 17 (89,47%), das 19 amostras de carne suína analisadas, apresentaram-se contaminadas com *Staphylococcus*spp. Istodeve-se a manipulação das mesmas, uma vez que segundo IGLESIAS (2010), o *Staphylococcus* spp. tem como habitat natural vias aéreas superiores, mãos, cabelos e pele dos seres humanos, isto faz com que o manipulador torne-se uma potencial fonte de contaminação.

De acordo com FAGUNDES e OLIVEIRA (2004), tais microrganismos são produtores potenciais de toxinas e a presença dos mesmos representa indícios de condições inadequadas de processamento, bem como de armazenamento. Segundo os mesmos autores por apresentar os mais variados habitat no corpo humano, o manipulador torna-se participante da epidemiologia da maioria das intoxicações estafilocócica.

Assim, o aquecimento do alimento após sua manipulação torna-se importante ferramenta na prevenção de toxinfecções, entretanto a toxina produzida por espécies de *Staphylococcus* spp. são termoresistentes, a exemplo da *Staphylococcus aureus*. Por isso, os cuidados como a refrigeração devem ser tomados após o aquecimento, caso contrário, o microrganismo poderá multiplicar-se e produzir toxina (MOTTA et al., 2000).

TABELA 1 – Contagem de bactérias aeróbias mesófilas (CBAM), coliformes totais e termotolerantes (CTT), pesquisa de *Staphylococcus sp.* e *Salmonella sp.* em carnes suína *in natura* comercializadas nas feiras livres nas cidades da microrregião do Brejo Paraibano.

Cidade de Coleta	Amostra	Microrganismos Analisados				Amostras fora do padrão
		CTT (NMP/g)	CBAM (UFC/g)	<i>Staphylococcus</i> spp.	<i>Salmonella</i> spp.	
Areia	A1	$5,3 \times 10^6$	$> 2,5 \times 10^7$	Presente	Presença	X
	A2	$5,3 \times 10^6$	$> 2,5 \times 10^7$	Presente	Ausente	X
	A3	$1,7 \times 10^5$	$1,6 \times 10^7$	Presente	Presença	X
Pilões	A1	$5,3 \times 10^6$	$9,6 \times 10^5$	Presente	Presença	X
	A2	$2,3 \times 10^6$	$6,2 \times 10^6$	Presente	Ausente	X
	A3	$1,2 \times 10^5$	$2,0 \times 10^5$	Presente	Ausente	X
Alagoa Grande	A1	$3,5 \times 10^3$	$< 2,5 \times 10^1$	Presente	Ausente	X
	A2	$1,7 \times 10^5$	$9,8 \times 10^5$	Presente	Ausente	X
	A3	$3,5 \times 10^3$	$1,7 \times 10^5$	Presente	Ausente	X
Bananeiras	A1	$1,7 \times 10^5$	$1,9 \times 10^6$	Presente	Presença	X
	A2	$1,0 \times 10^4$	$4,7 \times 10^6$	Presente	Ausente	X
	A3	$3,5 \times 10^3$	$1,4 \times 10^6$	Presente	Ausente	X
Alagoa Nova	A1	$1,7 \times 10^5$	$1,4 \times 10^5$	Presente	Ausente	X
	A2	$3,5 \times 10^3$	$3,8 \times 10^5$	Presente	Ausente	X
	A3	$1,0 \times 10^4$	$6,7 \times 10^4$	Presente	Ausente	X
Borborema	A1	$2,3 \times 10^6$	$3,1 \times 10^6$	Presente	Presença	X
	A2	$1,2 \times 10^5$	$3,2 \times 10^4$	Ausente	Ausente	X
Serraria	A1	$1,0 \times 10^4$	$1,5 \times 10^4$	Ausente	Ausente	X
	A2	$8,7 \times 10^3$	$4,1 \times 10^5$	Presente	Ausente	X
Controle	A1	SC	SC	Ausente	Ausente	

SC = Sem Crescimento; NMP/g = Numero Mais Provável por Grama de Carne; UFC/g = Unidades Formadoras de Colônias por Grama de Carne; Est. = Estimado.

Dos resultados da análise quantitativa de CTT encontrados, verifica-se que 11 (57,89%) das amostras avaliadas apresentaram-se com valores acima dos limites similares preconizado pela legislação brasileira, que é de 10^4 NMP/g. No entanto, vale destacar que 8 (42,11%), demonstravam valores dentro do limite permitido pela legislação em vigor. Os resultados encontrados variaram de $3,5 \times 10^3$ a $5,3 \times 10^6$ NMP/g, mínimo e máximo, respectivamente, sendo que as amostras apresentaram-se com contaminação média de $1,1 \times 10^6$ NMP/g. Avaliando-se a contaminação de coliformes totais e termotolerantes nas carcaças analisadas (média/feira), apenas 1 (14,28%) feira apresentou resultado dentro dos padrões preconizados pela Instrução Normativa nº 12, 2001 da ANVISA, Fig. 2.

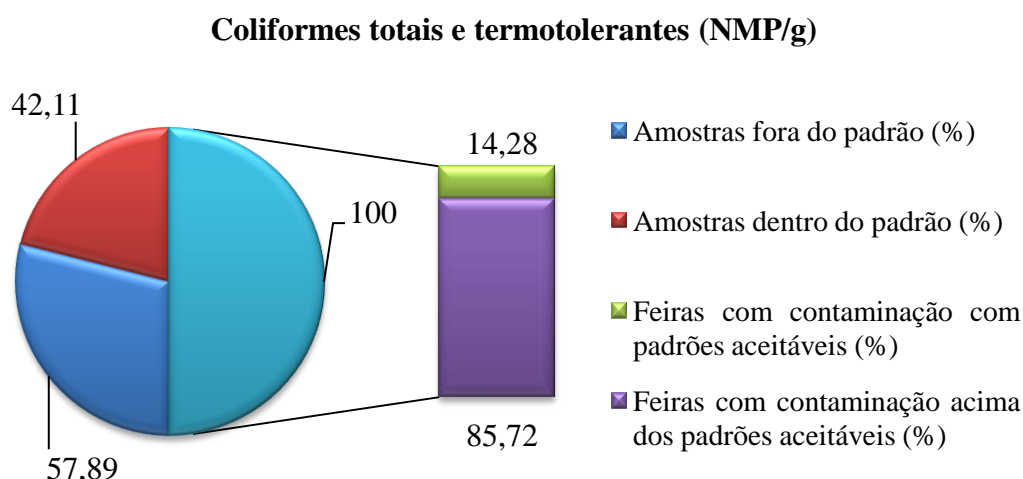


Figura 2 – Número mais provável (NMP/g) de coliformes totais e termotolerantes nas carcaças de carne suína *in natura* comercializada nas feiras livres na microrregião do Brejo Paraibano.

Partindo das informações descritas acima é válido afirmar que os valores encontrados apresentaram elevados índices de coliformes totais e termotolerantes. Os valores descritos corroboram com os encontrados por MARTINS et al. (2007), que estudando o perfil microbiológico da carne suína *in natura* comercializada na microrregião do Brejo Paraibano, detectaram a presença destes microrganismos com valores variando entre $3,5 \times 10^3$ a $5,3 \times 10^6$ NMP/g, mínimo e máximo, respectivamente, sendo que, 33% e 95% das amostras mostraram-se com contaminação acima dos padrões recomendados para a manutenção da qualidade da carne, para coliformes totais e termotolerantes, respectivamente. Resultados semelhantes foram obtidos por BEZERRA et al. (2007), quando avaliaram amostras de linguiça mista tipo frescal comercializadas no município de Solânea, PB. De acordo com os autores, possivelmente, os elevados índices de coliformes totais e termotolerantes encontrados nas amostras devem-se as condições higiênico-sanitárias dos locais de comercialização.

No entanto, os valores demonstrados por OLIVEIRA et al. (2002), não condizem com os encontrados neste estudo, pois segundo os autores, a contaminação de carnes frescas, suínas, de 20 açougues da cidade de Alfenas-MG, foram iguais ou inferiores a $2,4 \times 10^3$ NMP/g, para coliformes totais e termotolerantes.

A legislação vigente citado por BRASIL (2001), não estabelece limites para o Número Mais Provável de Coliformes Totais e Termotolerantes na carne suína *in natura*, no entanto neste estudo foram adotados os limites preconizados para carnes resfriadas, ou congeladas, *in natura*, de aves (carcaças inteiras, fracionadas ou cortes). Segundo IGLESIAS

(2010), apesar de não existir padrões microbiológicos para este grupo de microrganismos, em carne suína, é de notável importância a realização desse tipo de análise com o intuito de conhecer as condições higiênicas em que estes produtos são comercializados.

Observou-se que 5 (26,32%) amostras apresentaram-se positiva para *Salmonella* spp.(Fig. 3), consequentemente estas não atenderam ao padrão de ausência em 25 g do produto, sendo consideradas impróprias para o consumo humano de acordo com a RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001).

Os resultados encontrados não corroboram com os de MARTINS et al. (2007), uma vez que 100% as amostras avaliadas pelos autores apresentaram ausência para o microrganismo em questão. Entretanto, TESSMANN et al. (2008) relatam contaminação de 80 % das amostras de carne suína *in natura* analisadas em feiras livres da cidade de Pelotas, RS. Comparando resultados ,ZHAO et al. (2001) relatam contaminação em 25 (3%) das amostras de carnes cruas *in natura* pesquisadas (825), sendo sete (28%) de carne suína, enquanto LIMA et al. (2004) avaliando a contaminação por *Salmonella* sp. em diferentes pontos da linha de abate detectaram 6,7 a 16,7% das carcaças suínas com esse patógeno.

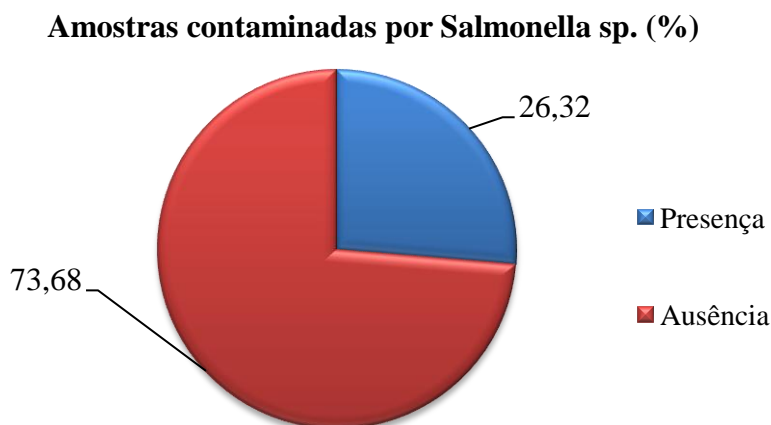


Figura 3 – Identificação de presença ou ausência de *Salmonella* spp.em carcaças de carne suína *in natura* comercializada nas feiras livres da microrregião do Brejo Paraibano.

A incidência de *Salmonella* spp.em 26,32% das carcaças analisadas é preocupante, pois esse tipo de produto pode servir de veículo para os casos e/ou surto de salmonelose, tanto pelo consumo desse alimento ou mediante contaminação cruzada para outros tipos de produtos consumidos pelo homem. A procedência da carne não foi possível ser detectada, por isso não se sabe se foram ou não submetidas à inspeção oficial durante o

abate, mas não existem abatedouros oficiais na região, isso demonstra que pode haver falta de cuidado na sua manipulação durante o abate, transporte e comercialização.

As *Salmonellas* spp. são microrganismos entéricos e a presença destes deve-se as práticas inadequadas para a obtenção da carne, durante o processamento, a comercialização, bem como poderá ocorrer a contaminação de um alimento para outro e é responsável pelo aparecimento de infecções em suínos e humanos, apresenta grande influência na produção de carnes e derivados, afetando desta forma a saúde pública (ALMEIDA et al., 2002; SEIXAS, et al., 2009). Os mesmos autores estudando a presença de *Salmonella* spp. em carcaças suínas na linha de abate de frigoríficos inspecionados no estado de Santa Catarina identificaram suínos soropositivos no pré-abate, consequentemente podendo introduzir o microrganismo em frigoríficos, abatedouros ou locais de abate.

Na contagem de bactérias aeróbias mesófilas verificou-se que as carnes comercializadas apresentam alto índice de contaminação por esses patógenos, sendo que em 100% das amostras foram identificadas com contaminação, os valores de unidades formadoras de colônias (UFC/g) encontrados variam entre $< 2,5 \times 10^1$ UFC/g à $> 2,5 \times 10^7$ UFC/g, mínimo e máximo, respectivamente, estando 18 (94,74%) das carcaças analisadas com valores acima de 10^4 UFC/g, sendo que 8 (42,11%) foram identificadas com contagens iguais ou superiores a $1,4 \times 10^6$ UFC/g, fig. 4.

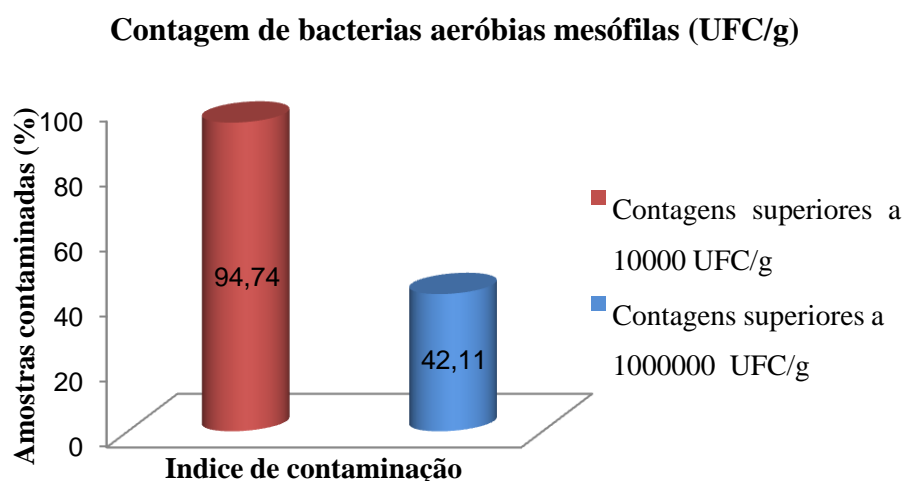


Figura 4 – Contagem padrão de bactérias aeróbias mesófilas (UFC/g) presentes em carcaças de carne suína *in natura* comercializada nas feiras livres da microrregião do Brejo Paraibano.

Em estudo realizada na cidade de Alfemas, MG, OLIVEIRA et al. (2002) confirmam contaminação em carnes suínas frescas e descrevem uma contagem de

$4,0 \times 10^2$ UFC/g a $7,3 \times 10^5$ UFC/g, enquanto MARTINS et al. (2007), em estudo em feiras livres na microrregião do Brejo Paraibano relatam contaminação superior a 10^5 UFC/g em 99% das amostras avaliadas.

As altas contagens verificadas para colônias de bactérias mesófilas indicam que as carnes suínas comercializadas não estão de acordo com os padrões legais vigentes, pois alimentos com populações microbianas da ordem de 10^6 UFC/g são mais susceptíveis a deterioração, além de representar perdas nas qualidades organolépticas e no valor nutricional (BRASIL, 2001).

Ainda segundo a Resolução RDC, nº 12, de 02 de janeiro de 2001 da ANVISA, para este grupo de microrganismos é tolerável até 10^4 UFC/g em produtos cárneos considerados frescos, o que nos reafirma a alta contaminação, pois aproximadamente 95% das carcaças estudadas foram identificadas com valores superiores a $1,1 \times 10^4$ UFC/g.

O grande número de bactérias aeróbias mesófilas em alimentos indica que existem materiais excessivamente contaminados, bem como a limpeza, a produção e conservação dos alimentos esta sendo realizada de forma inadequada. Para FRANCO et al. (2008); FRANCO e LANDGRAF (2005), a presença desse grupo de microrganismo significa que houve condições para o crescimento de patógenos, pondo em risco a saúde do consumidor. Desta forma a contagem das mesmas permite não só indicar a qualidade higiênica do ambiente, mas também o tempo útil de conservação (MERCK, 1994).

Além das amostras coletadas nos municípios da microrregião do Brejo Paraibano foi avaliada uma amostra controle devidamente fiscalizada por órgão inspetor responsável, Serviço de Inspeção Federal (S.I.F.), em Campina Grande - PB. Nesta foram analisadas todas as variáveis citadas anteriormente, contudo verificou-se ausência de todos os microrganismos em questão.

Corroborando com outros estudos realizados por MARTINS et al. (2007); ALMEIDA (2008); GOMES et al. (2012), nos municípios da microrregião do Brejo Paraibano-PB, Cametá-PA e Catolé do Rocha-PB, respectivamente, a carne suína *in natura*, comercializada nas feiras livres das cidades do Brejo Paraibano encontram-se com uma carga microbiana muito elevada, podendo levar a intoxicações alimentares e perdas de qualidade dos produtos.

Produtos cárneos são frequentemente associados a surtos de DTA, segundo WELKER et al. (2010), em estudos no estado do Rio Grande do Sul, as carnes foram a principal fonte de infecção, sendo responsáveis por 36% dos surtos de DTA avaliados. Assim,

fazem-se necessários estudos mais detalhados sobre as condições higiênico-sanitário ao longo da cadeia produtiva na região do Brejo Paraibano, para que seja possível a identificação dos pontos de contaminação dos produtos e que possam ser tomadas medidas eficazes que garantam a segurança alimentar da carne suína.

6. CONCLUSÃO

A carne suína *in natura* comercializada nas feiras livres da microrregião do Brejo Paraibano encontra-se com elevados níveis de contaminação microbiana podendo provocar riscos de toxinfecções alimentares, deterioração e perda de qualidade.

Todas as carcaças analisadas foram identificadas com contaminação acima dos padrões aceitáveis, o que torna os produtos impróprios para o consumo, por não atenderem a todos os requisitos microbiológicos.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, A. C.; SOUZA, R. M. DE; PINHO, L. DE; MACEDO SOBRINHO, E.; SILVA, B. C. DA M. Determinação de perigos microbiológicos em carnes bovinas resfriadas provenientes de abates clandestinos e comércio ilegal. **Revista Acta Veterinaria Brasilica**, v.4, n.4, p.278-285, 2010.

ALMEIDA, A. S.; GONÇALVES, P. M. R.; FRANCO, R. M. Salmonella em corte de carne bovina inteiro e moída. **Revista Higiene Alimentar**, v. 16, p. 77-81, 2002.

AMSON, G. V., HARACEMIV, S. M. C. & MASSON, M. L. Levantamento de dados epidemiológicos relativos a ocorrências/ surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTAs) no Estado do Paraná - Brasil, no período de 1978 a 2000. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, v.30, p. 1139-1145, 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA PRODUTORA E EXPORTADORA DE CARNE SUÍNA (ABIPECS). **Relatório Anual 2011-2012**. Disponível em <www.abipecs.com.br>, acessado em 10 de outubro de 2012.

BALBANI, A. P. S.; BUTUGAN, O. Contaminação biológica de alimentos. **Revista Pediatria**, v. 23, n. 4, p. 320-328, São Paulo. 2001.

BANDEIRA, M. T. P. S. **Qualidade Microbiológica da Carne Bovina**. Monografia (Especialização em Qualidade em Alimentos) - Universidade de Brasília, Brasília, 2004, 43p.

BAPTISTA, P.; VENÂNCIO, ARMANDO. **Os perigos para a segurança alimentar no processamento de alimentos**. 1ª Edição. FORVISÃO – Consultoria em Formação Integrada, Ltda., 2003.

BEZERRA, W. I.; MARTINS, T. D. D.; BATISTA, E. S.; SANTOS, J. G.; ARRUDA, J. C. B.; MOREIRA, R. T.; SILVA, L. P. G. Qualidade microbiológica de linguiça mista tipo frescal comercializada no município de Solânea-PB, Brasil. **In: Anais da II Jornada Nacional da Agroindústria**, Bananeiras, 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde – Secretaria de Vigilância em Saúde. **Vigilância Epidemiológica das Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar – VEDTHA**. Brasília, 2011, 103p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Manual integrado de vigilância, prevenção e controle de doenças transmitidas por alimentos**. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2010. 158p.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Regulamento técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e boas práticas de fabricação para os estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo**, Brasília, DF, Seção I, p.16.560-3, 1997.

BRASIL. Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária – Departamento Nacional de Defesa Animal- Coordenação Geral de Laboratório Animal. **Métodos de análise microbiológica para alimentos**. Brasília: MAARA, 2003, 135p.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Resolução nº 12, de 02 de Janeiro de 2001. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 2002, seção I, n. 7-E, p. 45-53.

BRASIL. ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n. 12, de 02 de janeiro de 2001. **Dispõe sobre os princípios gerais para o estabelecimento de critérios e padrões microbiológicos para alimentos** Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/ALIMENTOS/seguranca/capacita_rh.htm>. Acessado em: 20 de julho de 2012.

CAPISTRANO, D. L.; GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. Feiras livres do município de São Paulo sob o ponto de vista legislativo e sanitário. **Revista Higiene Alimentar**, v.18, n.116-117, 2004.

CARMO, G. M. I.; OLIVEIRA, A. A.; DIMECH, C. P.; SANTOS, D. A.; ALMEIDA, M. G.; BERTO, L. H.; ALVES, R. M. S.; CARMO, E. H. Vigilância epidemiológica das doenças transmitidas por alimentos no Brasil, 1999-2004. **Boletim Eletrônico Epidemiológico**, v. 6, p. 1-7. 2005. Disponível em <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/bol_epi_6_2005_corrigido.pdf>, acessado em 30 de setembro de 2012.

COSTALUNGA, S.; TONDO, E. C. Salmonellosis in Rio Grande do Sul, Brazil, 1997 to 1999. **Brazilian Journal of Microbiology**, V. 33, n. 4, p. 342-346, 2002.

FAGUNDES, H.; OLIVEIRA, C. A. F. Infecções intramamárias causadas por *Staphylococcus aureus* e suas implicações em saúde pública. **Revista Ciência Rural**, v. 34, p. 1315-1320, 2004.

FORSYTHE, S. J.; GUIMARÃES, M. C. M.; LEONHARDT, C. **Microbiologia da Segurança Alimentar**. – Porto Alegre: Artmed, 2002. 424p.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2005. 182p.

FRANCO, R. M.; MANTILLA, S. P. S.; GOUVÊA, R.; OLIVEIRA, L. A. T. de. Ocorrência de *Escherichia coli* em suínos abatidos nos Estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais, Paraná e Santa Catarina utilizando diferentes metodologias de isolamento. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**. v. 103. p. 209-218. 2008.

FRITZEN et al. Análise microbiológica de carne moída de açougues pertencentes a 9 regional de saúde do Paraná. **Higiene Alimentar**. v. 20, n.144, 2006.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos**. São Paulo: Varela, 2001, 629p.

GOMES, P. M. DE A.; BARBOSA, J. G.; COSTA, E. R. DA; SANTOS JUNIOR, I. G. DOS. Avaliações das condições higiênicas sanitárias das carnes comercializadas na feira livre do município de Catolé do Rocha-PB. **Rev. Verde (Mossoró – RN – Brasil)**, v.7, n.1, p. 225-232, 2012.

HOLT, J. G.; KRIEG, N. R.; SNEATH, P. H. A.; STALEY, J. T.; WILLIAMS, S. T. **Bergey's manual of determinative bacteriology**. 9. ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1994. 787p.

IGLESIAS, M. A. **Análise microbiológica de linguiça suína tipo frescal comercializada na cidade de Pelotas- RS**. Monografia (Conclusão de curso). Universidade Federal de Pelotas. Instituto de Biologia. Pelotas, 2010. 44p.

JAY, J. M. **Microbiologia de alimentos**. 6ª ed. – Porto Alegre: Ed. Artmed, 2005.

LEITÃO, M. F. F. **Aspectos Microbiológicos das Carnes**. In: In: CASTILLO, C.; BROMBERG, R.; CIPOLLI, K. M. V. A. B.; MIYAGUSKU, L. Higiene e sanitização na indústria de carnes e derivados. São Paulo: Varela, 2003, 19p.

LIMA, E. S. C.; PINTO, P. S. A.; SANTOS, J. L.; VANETTI, M. C. D.; BEVILACQUA, P. D.; ALMEIDA, L. P.; PINTO, M. S.; DIAS, F. S. Isolamento de *Salmonella* sp e *Staphylococcus aureus* no processo do abate suíno como subsídio ao sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle – APPCC. **Revista Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 24, n. 4, 2004.

MAGRO, G. R.; KLEIN, C. S. **Qualidade Microbiológica de Salames tipo Colonial Comercializado na Cidade de Concordia – SC: análise de *Salmonella*, coliformes totais e termotolerantes**. EMBRAPA - Comunicado Técnico. 2006.

MARTINS, T. D. D.; MOREIRA, R. T.; SILVA, L. DA P. G. DA; BATISTA, E. DE S.; SANTOS, R. J. C. DOS; SANTOS, J. G. DOS; PEREIRA, W. E.; SILVA, R. R. DA. Avaliação microbiológica da carne suína in natura, comercializada na microregião do Brejo Paraibano.. **Revista Higiene Alimentar**, v. 21, p. 77-81, jul-ago. 2007.

MERK, E. **Manual de meios de cultura**. Alemanha, 1994. 364p.

MOTIN, V. D. **Avaliação microbiológica de apresuntados, fatiados e comercializados em supermercados de Porto Alegre, RS**. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Ciências Básicas da Saúde. Programa de Pós-Graduação em Microbiologia Agrícola e do Ambiente. Porto Alegre, BR-RS, 2008.

MOTTA, M. R. A.; BELMONTE, M. A. Avaliação microbiológica de amostras de carne moída comercializada em supermercados da região oeste de São Paulo. **Revista Higiene Alimentar**, v.14, n.78-79, p.59-62, 2000.

MÜRMANN, L., SANTOS, M. C., LONGARAY, S. M., BOTH, J. M. C. & CARDOSO, M. Quantification and molecular characterization of *Salmonella* isolated from food samples involved in salmonellosis outbreaks in Rio Grande do Sul, Brazil. **Revista Brazilian Journal of Microbiology**, v. 39, p. 529-534, 2008.

NADVORNY, A.; FIGUEIREDO, D. M. S.; SCHMIDT, V. Ocorrência de *Salmonella* sp. em surtos de doenças transmitidas por alimentos no Rio Grande do Sul em 2000. **Revista Acta Scientiae Veterinariae**, v. 32, p. 47-51, 2004.

NASCIMENTO, A. R.; JESUS, J. R. DE; PEREIRA, M. DO S. S. Pesquisa de *staphylococcus aureus* e bactérias aeróbias mesófilas em camarão fresco, sururu e carne moída comercializados em São Luís-MA. **Revista Cad. Pesq., São Luís**, v. 10, n. 1, p. 9-18, 1999.

OLIVEIRA, N. DE M. S.; NASCIMENTO, L. C. DO; FIORINI, J. E. Isolamento e identificação de bactérias facultativas mesofílicas em carnes frescas bovinas e suínas. **Revista Higiene Alimentar**, v. 16, n. 94, p. 68-74, 2002.

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD/ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Instituto Panamericano de Protección de Alimentos y Zoonosis. **Informe sobre el sistema de información regional para lavigilancia epidemiológica de lasenfermedades transmitidas por alimentos**. (SIRVEETA 1999 - 2000), Buenos Aires, 2001, 22p.

PARDI, M.C.; SANTOS, I.F.; SOUZA, E.R.; PARDI, H. S. **Ciência, higiene e tecnologia da carne**. Goiânia:CEGRAF-UFG / Niterói: EDUFF, 1993, 1110p.
PELCZAR JÚNIOR, M. J.; CHAN, E. C. S.; KRIEG, N. R. **Microbiologia: conceitos e aplicações**. 2ª.ed. v. 2.Makron Books, 1997.

PELCZAR, M.; REID, R.; CHAN, E. C. S. **Microbiologia**.Volume II. ed São Paulo: McGraw-Hill do Brasil. p. 927-941, 1981.

SANTOS, L. R.; NASCIMENTO, V. P.; FLORES, M. L.; ROSEK, H., D; ANDREA, A.; ALBUQUERQUE, M. C.; RAMPANELLI, Y.; MACHADO, N. P.; RIOS, S.; FERNANDES, S. A. *Salmonella* Enteritidis isoladas de amostras clínicas de humanos e de alimentos envolvidos em episódios de toxinfecções alimentares, ocorridas entre 1995 e 1996, no Estado do Rio Grande do Sul. **Revista Higiene Alimentar**, v. 16, p. 93-99, 2002.

SEIXAS F. N.; TOCHETTO R.; FERRAZ S. M.; Presença de *Salmonella* sp. em carcaças suínas amostradas em diferentes pontos da linha de processamento. **Revista Ciência Animal Brasileira**, v. 10, n. 2, p. 634-640, abr./jun. 2009.

SILVA FILHA, O. L. Experiências Brasileiras na criação de suínos locais. **Revista Computadorizada de Producción Porcina**, v.15, n.1, p.41-50, 2008.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A.; SILVEIRA, N.F.A. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. 2ª ed. São Paulo: Varela, 1997. 317p.

SIQUEIRA, R. S. **Manual de microbiologia de alimentos**. Brasília: EMBRAPA - CTAA/SPI, 1995. 159 p.

TESSMANN, C.; ZOCHE, F.; LIMA, A. S. DE; BASSANI, M.; LOPES, G. V.; SILVA, W. P. DA. Ocorrência e perfil de sensibilidade a antibióticos de *Salmonella* spp. Isolada em cortes de carne suína comercializados em feiras-livres de Pelotas (RS). **Revista B. CEPPA, Curitiba**, v. 26, n. 2, p. 307-313, 2008.

WELKER, C. A. D.; BOTH, J. M. C.; LONGARAY, S. M.; HAAS, S.; SOEIRO, M. L. T.; RAMOS, R. C. Análise microbiológica dos alimentos envolvidos em surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTA) ocorridos no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista brasileira Bioci., Porto Alegre**, v. 8, n. 1, p. 44-48, 2010.

ZHAO, C.; VILLENA, J. DE; SUDLER, R.; YEH, E.; ZHAO, S.; WHITE, D. G.; WAGNER, D.; MENG, J. Prevalence of *Campylobacter* spp., *Escherichia coli*, and *Salmonella* serovars in retail chicken, turkey, pork, and beef from the greater Washington, **Revista Appl. Environm. Microbiol.**, v. 67, n. 12, p. 5431-5436, 2001.